

PAT-NO: JP358087195A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 58087195 A
TITLE: METHOD FOR DEASHING COAL
PUBN-DATE: May 24, 1983

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MATSUURA, HIKOO	
NAKAOOJI, KAZUHIKO	
NAKAMURA, YOICHI	
HISATOMI, SHIGENOBU	
MARUKO, MORIHISA	
TAKAHASHI, TOSHIHIKO	
MUROI, KATSUMI	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
ELECTRIC POWER DEV CO LTD	N/A
HITACHI LTD	N/A

APPL-NO: JP56185345

APPL-DATE: November 20, 1981

INT-CL (IPC): C10L009/00

US-CL-CURRENT: 44/593, 44/627

ABSTRACT:

PURPOSE: To granulate fine coal powder in a good yield and to improve a deashing rate, by adding a binder to a slurry of fine coal powder in water, revolving a motor at a high speed to form granulated coal powder having a small diameter, and rotating the motor at a low speed to enlarge the particle size of the granulated coal powder.

CONSTITUTION: A slurry 13 of fine coal powder in water and an emulsion type binder 11 contg. fuel oil are introduced into an agitating tank 1 equipped with agitating blades 5 and a plurality of fixed backles 3. A motor 9 is driven at a high speed. Stirring is conducted such that the agitating blades 5 are revolved at a peripheral speed of 12.5 ~ 30m/s. The binder 11 is well-dispersed in the slurry 13 to deposit the binder on the whole surface of fine coal powder. Ash deposited on fine coal powder is released, and the growth of granulated coal powder in size is inhibited to a particle size of 1.5mm or below. Then the motor is revolved at a low speed such that the agitating blades are revolved at a peripheral speed of 2.5 ~ 10m/s to enlarge the particle size of the granulated coal powder to an average particle size of 2mm or above.

COPYRIGHT: (C)1983,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—87195

⑤ Int. Cl.³
C 10 L 9/00

識別記号

庁内整理番号
6561—4H⑬ 公開 昭和58年(1983)5月24日
発明の数 1
審査請求 未請求

(全 10 頁)

⑭ 石炭の脱灰方法

⑯ 特 願 昭56—185345

⑰ 出 願 昭56(1981)11月20日

⑱ 発 明 者 松浦彦夫

東京都千代田区丸の内1—8—
2 電源開発株式会社内

⑲ 発 明 者 中大路和彦

東京都千代田区丸の内1—8—
2 電源開発株式会社内

⑳ 発 明 者 中村陽一

下松市大字東豊井794番地株式
会社日立製作所笠戸工場内

㉑ 発 明 者 久富重信

㉒ 発 明 者 丸子盛久

土浦市神立町502番地株式会
社日立製作所機械研究所内

㉓ 発 明 者 高橋利彦

土浦市神立町502番地株式会
社日立製作所機械研究所内

㉔ 出 願 人 電源開発株式会社

東京都千代田区丸の内1—8—
2

㉕ 代 理 人 弁理士 薄田利幸

最終頁に続く

明 細 書

発明の名称 石炭の脱灰方法

特許請求の範囲

1. 石炭粒子と水とのパルプに疎水性の結合剤を加えて攪拌作用を加える造粒方法において、先に高速回転による攪拌作用を加え、次に低速回転による攪拌作用を加えることを特徴とした石炭の脱灰方法。
2. 高速回転による攪拌作用と低速回転による攪拌作用とを同一攪拌処理槽内で攪拌機の回転数を変えて行うことを特徴とした特許請求の範囲の第1項に記載の石炭の脱灰方法。
3. 高速回転による攪拌作用と低速回転による攪拌作用とを連続した各攪拌処理槽内で別々に行うことを特徴とした特許請求の範囲の第1項に記載の石炭の脱灰方法。

発明の詳細な説明

本発明は石炭中の灰分を分離、除去する方法に係り、特に脱灰率と石炭の回収率を高めるのに好適な石炭の脱灰プロセスに関する。

従来の水中造粒法による石炭の脱灰プロセスは、比較的低速な回転での攪拌によりペレット状の造粒物を得ると同時に灰分を分離していたので、乳状で添加された結合剤が石炭粒子の表面に十分まわり切らないうちに造粒され、造粒物中に灰分が残ったままの状態となるため、脱灰率が十分上がらない欠点があった。

本発明の目的は脱灰率と回収率の向上を図る石炭の脱灰プロセスを提供することにある。

本発明の要点は、微粉炭・水パルプに疎水性の結合剤を乳状の状態に加え、これらを攪拌して造粒するプロセスにおいて、高速回転による攪拌作用を与え、後に低速回転による攪拌作用を与えることを基本構成要件とし、高速攪拌で結合剤を石炭表面に十分にまわらせて灰分を遊離させ、次の低速攪拌で石炭粒子を大径な造粒物に生長させて石炭の回収率が向上できる形状とする作用を得る点にある。

以下に本発明の一実施例を第1図、第2図、第3図、第4図に基づいて説明する。

第1図に示すような攪拌装置を用いた造粒を行う。攪拌装置は撚拌槽1と羽根2aを回転する構造の攪拌機2並びに槽1内に固定したパフル3より構成されている。この槽1内へ濃度28%の微粉炭(−200メシ=80%)・水パルプ4と重油(対石炭比30%)よりなるエマルジョン状の結合剤5を入れて攪拌造粒する。なお、攪拌機2の回転数は可変である。

回転数の可変手段は羽根2aの回転軸に变速機を介してモーターを連結し、变速機の切換えで羽根2aの回転数を変更する構成でも良いし、羽根2aの回転軸に可変速モーターを連結してモーターの速度制御で回転数を変更する構成であっても良い。

第2図は、この方法で造粒するときの造粒時間と造粒物の平均粒径との関係を示したもので、曲線6は回転数200rpm一定の場合、曲線7は回転数1800rpm一定の場合、曲線8は回転数を1800rpmで10秒攪拌造粒後、回転数200rpmで造粒する場合を示す。各造粒終了

3

一を攪拌装置15においては高速で一定に、攪拌装置16においては低速で一定に回転させればよいため、回転数の可変手段は不要となる利点がある。

この方法でも同様な結果を得ることができる。このような場合にはパルプのショートパス、即ち、高速攪拌処理を十分に受けないパルプが低速攪拌処理槽へいきなり流入することをさける為に、高速、低速各2個ずつの攪拌装置を直列に接続した方がよい。

第1図に示す攪拌装置を使用した場合でも、第4図に示す直列複数の攪拌装置を使用した場合でも、パルプは先に高速にて攪拌され、この高速攪拌処理において、石炭に十分に結合剤をゆきわたらせてより多くの灰分を遊離させるとともに石炭粒子間結合による大径化生長速度を高速撚拌力にぶくし、できるだけ多くの石炭表面が結合剤と接して灰分を遊離できる状態とする。その後、灰分が十分に遊離して残った石炭粒子を低速にて攪拌処理し、各石炭粒子間を接触させ、結合剤を介して結合させる。この時には、撚拌力が低速で

点9,10並びに11(いずれも45秒後)における造粒炭中の灰分は乾炭ベース(造粒炭中の結合剤並びに水分を除いた状態)でそれぞれ5.1%, 3.9%並びに3.9%となる。原炭の灰分は乾炭ベース(原炭中の水分を除いた状態)で8.4%であるので脱灰率はそれぞれ39%, 54%並びに54%となる。

第3図は造粒炭粒径と石炭回収率の関係を示したもので、各々の造粒終了点9,10並びに11に相当する点はそれぞれ12,14並びに13で石炭回収率はそれぞれ100%, 94%並びに100%である。

第4図は第1図に示した攪拌装置を2個直列に接続した17の場合で攪拌装置15では高速回転、攪拌装置16では低速回転でそれぞれ攪拌した場合である。

この場合には、攪拌装置15で高速撚拌処理したパルプを攪拌装置16へとい7を通して流入させ、ここで低速撚拌処理を実行する。このようにすれば連続処理できて効率が良く上に撚拌用のモータ

4

あるから接した石炭粒子間にはなれずにどんどんと大径に生成してゆき、ついには石炭をふるいを使用して回収する際にふるい目から抜け出ない大きさになって、回収率が向上する。

各実施例において、高速回転による撚拌は長時間撚拌を行っても造粒物の大径化生長速度がゆるやかとなる回転数にて行い、造粒物の平均粒径が1mm程度になったら低速回転による撚拌処理に移すことが好ましく、低速回転による撚拌は、造粒物の生長速度が急となる回転数にて行い、造粒物の平均粒径が3mm以上になった時点で、その造粒物を回収することが好ましい。

しかし、造粒物の平均粒径は回収用ふるい目の大きさや脱灰率の所望程度によってどの程度であっても良い。高低速撚拌回転数も造粒条件や所望脱灰率や回収率により本実施例と異なっても良い。

以上の如く、本発明は、石炭の水中造粒プロセスにおいて、先に被処理液に高速回転による撚拌作用を与えて石炭に結合剤を十分にゆきわたらせて脱灰率を向上させ、次に低速回転による撚拌作

5

6

用を与えて石炭の造粒生長を促進させて造粒済石炭の回収しやすく大径化できるので、脱灰率の高い造粒済石炭を高回収できる状態にできる効果が得られる。

図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例に用いた攪拌装置の横視的断面図、第2図は各攪拌回転数における攪拌時間と造粒物の粒径の関係を示す性能曲線図、第3図は第2図の各性能曲線にて処理した石炭の回収率の関係を示す線図、第4図は本発明の他の実施例による攪拌設備の横視的断面図である。

1 攪拌槽、2 攪拌機、3 パフル、4 微粉炭、水パルプ、5 結合剤、6 低速攪拌回転時の粒径-時間曲線、7 高速攪拌回転時の粒径-時間曲線、8 高速と低速との複合攪拌回転時の粒径-時間曲線、9 低速攪拌回転時の造粒終了点、10 高速攪拌回転時の造粒終了点、11 高速と低速との複合攪拌回転時の造粒終了点、12 低速攪拌回転時の造粒物回収率点、13 高速と低速との複合攪拌時の造粒物

回収率点、14 高速攪拌回転時の造粒物回収点、

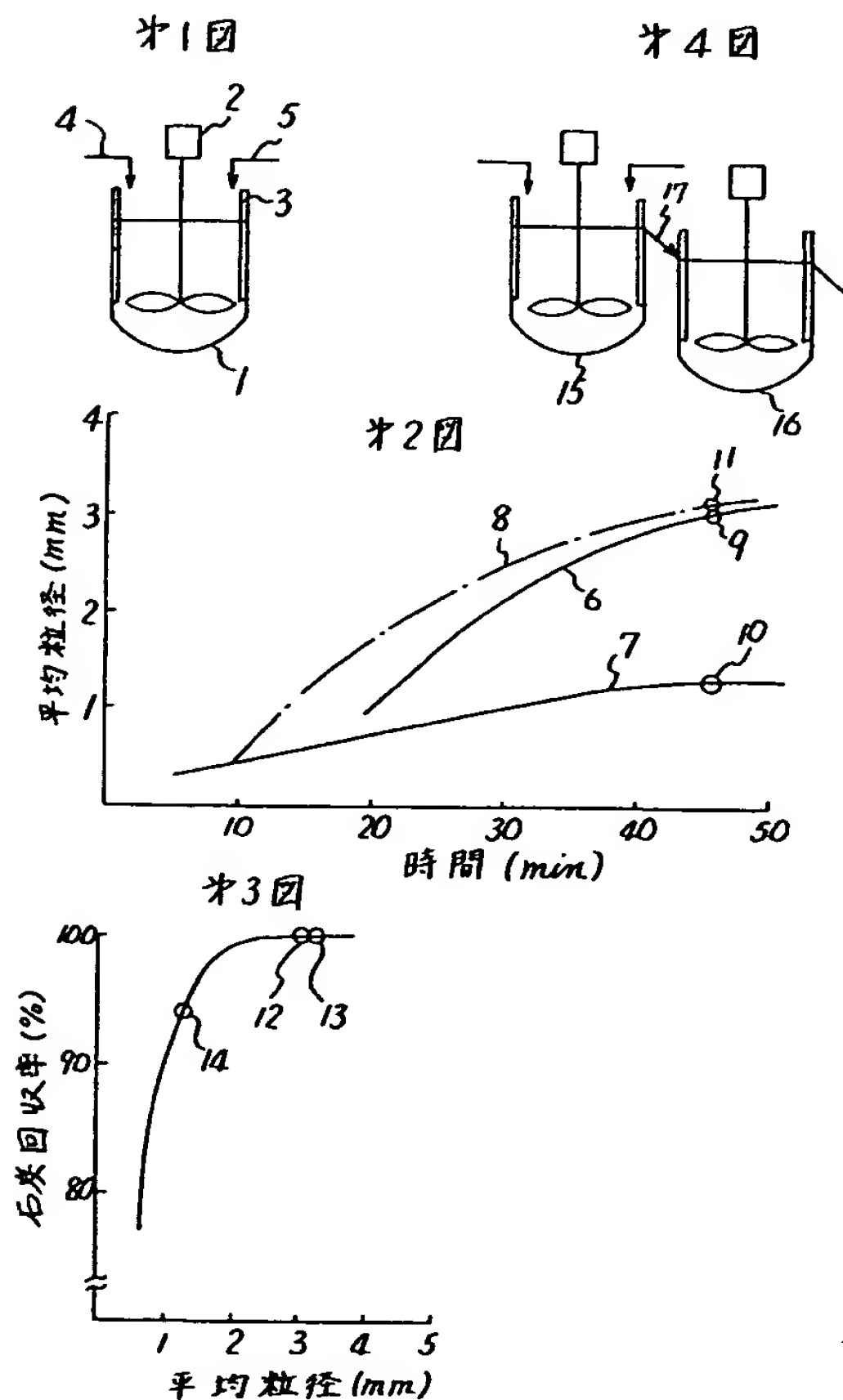
15, 16 攪拌装置

代理人 弁理士 薄 田 利 幸



7

8



第1頁の続き

⑦発明者 室井克美
土浦市神立町502番地株式会社
日立製作所機械研究所内

⑧出願人 株式会社日立製作所
東京都千代田区丸の内一丁目5
番1号

手続補正書 (自発)

昭和 57 年 9 月 22 日

特許庁長官 殿
事件の表示

昭和 56 年 特許願 第 185345 号

発明の名称

石炭の脱灰方法

補正をする者

特許出願人
住所 〒100 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号
氏名 (510) 株式会社 日立製作所
代表者 三田 勝茂
住所 東京都千代田区丸の内1-8-2
名称 電源開発株式会社
総裁 西 角 良 彦

代理人

住所 〒100 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号
氏名 (7237) 弁護士 薄 田 利

補正の対象 図面の
明細書の全文および全図

補正の内容

別紙のとおり

以下であり、前記高速な攪拌作用は、前記攪拌羽根の周速が 12.5 m/s 以上であって 30 m/s 以下であることを特徴とした石炭の造粒脱灰方法。

4. 特許請求の範囲の第1項において、微粉炭と水とのスラリー液と結合剤とを第1の攪拌槽内に連続的に注入して、前記第1の攪拌槽内で前記スラリー液と結合剤との混合液に高速な攪拌作用を与え、次に第1の攪拌槽内から前記混合液を第2の攪拌槽内に連続的に移送し、前記第2の攪拌槽内で前記混合液に低速な攪拌作用を与え、その後に前記混合液を第2の攪拌槽からふるいへ連続的に移送することを特徴とした石炭の造粒脱灰方法。

5. 特許請求の範囲の第4項において、攪拌槽内で第1回目の高速攪拌作用を混合液に与え、前記混合液を他の攪拌槽内に移して第2回目の高速攪拌作用を前記混合液に与える工程を少くとも1回以上実施して前記混合液に複数回の高速攪拌作用を与え、次に前記混合液をさらに他の

訂正明細書

発明の名称 石炭の造粒脱灰方法

特許請求の範囲

1. 微粉炭と水とのスラリー液に結合剤を加えた混合液を攪拌する造粒方法において、前記混合液に高速な攪拌作用を与えて小径な造粒炭を作り、その後に前記混合液に低速な攪拌作用を与えて前記小径な造粒炭を大径化することを特徴とした石炭の造粒脱灰方法。
2. 特許請求の範囲の第1項において、低速な攪拌作用は、造粒炭の平均粒径が実質的に 2 mm 以上に大径化できる攪拌速度であって、高速な攪拌作用は、造粒炭の平均粒径が実質的に 1.5 mm 以下に維持できる攪拌速度であることを特徴とした石炭の造粒脱灰方法。
3. 特許請求の範囲の第1項において、低速および高速の各攪拌作用は混合液中に配設された攪拌羽根によって前記混合液に与える方法によるものであって、低速な攪拌作用は、前記攪拌羽根の周速が 2.5 m/s 以上であって 10 m/s

1

攪拌槽内に移して前記混合液に第1回目の低速攪拌作用を与え、前記混合液をさらに一層他の攪拌槽内に移して第2回目の低速攪拌作用を前記混合液に与える工程を少くとも1回以上実施して前記混合液に複数回の低速攪拌作用を与えることを特徴とした石炭の造粒脱灰方法。

発明の詳細な説明

(発明の利用分野)

本発明は石炭の造粒と脱灰の処理方法に関するものである。

(従来技術)

重油に石炭を混合して作った混合燃料をボイラーで燃焼させる場合、高燃焼率とするために、従来から石炭を重油に混合する前に、石炭中の灰分、硫黄分を取り除くことが考えられていた。

従来、石炭中の灰分を取り除く方法としては、水中油添造粒法が知られている。

従来の水中油添造粒法は、微粉炭と水とのスラリー液に少量の重油を添加して作った混合液を攪拌する方法である。この方法によると、混合液が

攪拌されているうちに石炭に対する親和性が良い重油が微粉炭に付着し、微粉炭同士が重油を結合剤として結合してゆき、造粒炭となる。また、重油との親和性が弱い灰分は、大きく結合することなく微粉炭から離れた状態で混合液中に浮遊する。ここで、混合液をふるいに通すと、大径になった造粒炭がふるい上に残り、ふるい目を混合液と灰分とが通過して排出される。よって、灰分の少ない造粒炭がふるい上に回収される。

このような水中油添造粒法においては、微粉炭を大径な造粒炭にして、ふるいで高率に回収できる状態にするものである。しかし、従来の水中油添造粒法においては、石炭の回収率を向上することをねらって造粒炭の大径化が生じやすい低速な攪拌作用を混合液に与えるにすぎなかった。このために、結合剤が微粉炭に十分に付着しないうちに微粉炭同士が結合し合う。よって、微粉炭の結合間を結合剤で充填させて水分や灰分が微粉炭の間に有在させないようにする状態が得にくい。したがって、微粉炭が結合して生じた造粒炭に水分

や灰分を多く含有する状態となる。

(発明の目的)

本発明の目的はスラリー液中の微粉炭を造粒炭として高率で、回収するとともに同時に脱灰率を向上することにある。

(発明の概要)

この発明の基本構成要件は、微粉炭と水とのスラリー液に結合剤を加えた混合液を攪拌する造粒方法において、前記混合液に高速な攪拌作用を与えて小径な造粒炭を作り、その後に前記混合液に低速な攪拌作用を与えて前記小径な造粒炭を大径化することを特徴とした石炭の造粒脱灰方法であって、この方法により、高速な攪拌作用で微粉炭が大径な造粒炭になることを抑制しつつ微粉炭に十分に結合剤を付着させ、且つ灰分を微粉炭から離し、次に低速な攪拌作用で、結合間を水分や灰分が入り込めないように結合剤で充填させた微粉炭の結合状態を急速に促進させ、造粒炭の粒径を急速に大径化することにより、回収しやすい大径な造粒炭を脱灰率の高い状態で得るようにした。

4

(発明の実施例)

第1図において、攪拌槽1の内面にはバフフル3が複数枚固定されている。攪拌槽1の中には攪拌羽根5が入れられており、この羽根5はシャフト7に固定される。シャフト7は上方へ延長されて可変速電動モーター9の回転軸に連結されている。モーター9は攪拌槽1に据付けても良く、又は攪拌槽1とは別の部分に据付けても良い。

攪拌槽1内には、水に微粉炭(200メッシュアンダー80%)を混ぜて作った濃度28%のスラリー液13を入れる。次に重油が対石炭比30%となる量を含んだエマルジョン状の結合剤11を攪拌槽1内に入れる。次に、モーター9を高速な回転数で駆動して、羽根5の周速を15m/sにて羽根5を回転する。このようにすると、結合剤11とスラリー液13との混合液が羽根5によって高速な攪拌作用を受け、さらにはバフフル3に当たって乱流状態になり、よくかきまぜられる。

高速な攪拌作用によって、結合剤11はスラリー液中全体に良く拡散し、微粉炭の表面の全体に良

5

く付着する。微粉炭に付着した灰分は高速な攪拌エネルギーを受けて微粉炭から離れてゆく。

この高速攪拌作用は約10分間続けられる。第2図に示した曲線15は高速な攪拌作用を攪拌槽1内の混合液に長時間与え続けた場合に得られる造粒炭の平均粒径を示すものである。この曲線15で明らかな如く、高速な攪拌作用の下では、微粉炭が集合しにくくて、造粒炭の平均粒径で、1.3mm程度(ポイント17)にまでしか大径化せず、その大径化速度も遅くなる。この状態ではふるいで造粒炭を回収しようとしてもふるい目から通過してゆく微粉炭の量が多量に発生して、回収率が95%(第3図のポイント19)と低下するとともにモーター9の動力に関して不経済となる。そこで、高速な攪拌作用は攪拌開始後10分間までとする。

この約10分間に微粉炭は結合剤を介して0.4mm程度にまで造粒されて大径化する。この間は、高速な攪拌作用により勢よく攪拌槽1内の混合液が攪拌されるので、短時間のうちに結合剤11は微粉炭の各粒子の全面に十分に付着する。このよう

6

7

に全表面が十分に結合剤11によりコーティングされた微粉炭には、結合剤11との親和性が低い灰分が付着することがなく、微粉炭同士だけが結合し合う。

高速な攪拌作用を約10分間混合液に与えた後には、モーター9の回転数を低速な回転数にして、羽根5の周速を9 m/sにする。このようにすると、攪拌槽1内のスラリー液13と結合剤11との混合液に低速な攪拌作用を与えることができる。このようにして、混合液に与える攪拌エネルギーを小さくすると、大きな攪拌エネルギーによって微粉炭の結合物、即ち造粒炭が破壊されたり初期結合状態の促進が妨害されたりする現象が少くなる。よって、第2図に示す如く、約10分間は曲線15に沿って造粒炭の平均粒径が緩やかに大径となるが、10分間を過ぎた後には、曲線21で示す如く、造粒炭の平均粒径が曲線15の場合よりも急速に大径化し、ポイント19の時点(45分後)と同時期にはポイント23で示す如く3 mmを超えるほどになる。造粒炭の平均粒径が3 mmほどになると、第3

8

結合すき間に侵入した状態になりやすい。よって、造粒炭中の水分や灰分が増大し、灰分生有率については無水炭ベースで5.1%と高い値を示す。

本実施例で採用した微粉炭(原炭)は、無水炭ベースで灰分が含まれている率が8.4%であるので、スラリー液13と結合剤11との混合液へ初期に高速な攪拌作用を与え、続いて低速な攪拌作用を与えた場合には、脱灰率が5.4%になる。そして、初期から低速攪拌作用を与え続けた場合には脱灰率が3.9%にまでしか達しないので、本実施例では脱灰率が向上する。

このようにして、本実施例では、石炭の回収率と脱灰率とを同時に向上することができる利点がある。

なお、本実施例において、高低速の攪拌作用を可変速形のモーター9の回転速度を切り替えることに選択しているが、モーター9を定速形にし、この定速形のモーターとシャフト6とを変速機を介して連結し、変速機によって羽根5の回転数を高速と低速とに選択するようにしても、高低速の

図に示したポイント25の如く、石炭回収率が100%近くに達し、ふるいの目を通過してゆく微粉炭の量がほとんどなくなる。

しかも、攪拌初期において、微粉炭の粒子の全面に十分に結合剤11をコーティングして、コーティングされていない部分がほとんどない状態にすることがので、微粉炭が結合してゆく時に、結合間すき間は結合剤11により充填されている状態となる。このために、結合間すき間に水分や灰分が侵入する余地がなくなり、造粒炭に含まれる灰分は無水炭ベースで3.9%と極めて低い値を示す。

ちなみに、攪拌初期から低速な攪拌作用をスラリー液13と結合剤11との混合液に加え続けた場合には、第2図に示す曲線27の如く、45分後には、ポイント29で造粒炭の平均粒径が3 mmほどに大径化するので、石炭の回収率は第3図のポイント28の如く100%近い値を示す。しかし、攪拌作用が低速であるから微粉炭の粒子の全面に結合剤11が十分に付着しない。このため、微粉炭間の結合すき間に結合剤11が充填されずに、水分や灰分が

9

攪拌作用を選択することができる。

本発明の他の実施例を、第5図に基づいて以下に説明する。

攪拌槽31に対して攪拌槽33は低い位置に据付けられている。いずれの攪拌槽31、33の内側にもバフフル35が複数枚固定されている。

攪拌槽31内には攪拌羽根37が配置される。この羽根37にはシャフト39が連結される。シャフト39には高速回転を生ずるようにセットした定速形のモーター41の回転軸が連結される。モーター41は攪拌槽31へは周辺の他の部材に固定される。同様にして、攪拌槽33内には攪拌羽根43が配置され、この羽根43はシャフト45を介してモーター47へ連結される。このモーター47は低速回転を生ずるようセットした定速形のモーターである。

攪拌槽31と攪拌槽33とはとい49でつながれている。また、攪拌槽33とふるい51との間にはとい53でつながれている。ふるい51はタンク55に取り付けられている。タンク55の下部には排水管57がつながれている。

このような実施例では、先の実施例と同じスラリー液13と結合剤11とが攪拌槽31内へ連続的に注入される。スラリー液13と結合剤11とは、モーター41の回転力で高速に回転する羽根37により高速攪拌作用を受ける。これにより、微粉炭の粒子の全面に充分に結合剤11が付着する。充分に結合剤11が付着した微粉炭は、スラリー液と結合剤11との混合液とともにとい49を通過して攪拌槽33内に入れられる。この攪拌槽33内で、モーター47の回転力で回転される羽根43により混合液が低速な攪拌作用を受ける。よって、攪拌槽33内で急速に造粒炭の平均粒径が大径化してゆく。しかも、すでに微粉炭は攪拌槽31内で高速攪拌作用を受けて結合剤11により充分にコーティングされているから微粉炭の結合すき間に水分や灰分が入らない状態で造粒炭が作られる。よって、造粒炭は大径化により回収率が高くなる状態と、脱灰率の高い状態とを備える。攪拌槽33内の造粒炭は混合液とともにとい53からふりい51の上に流し落される。このために、造粒炭はふりい51の上にたまり、灰分を含ん

12

など、この別の攪拌槽と攪拌槽33とをといでつなぐ。さらに、前述の別の攪拌槽内には高速回転を起すモーターにより回転する攪拌羽根を入れておく。この場合、攪拌槽31で混合液に高速な攪拌作用を与え、次に攪拌槽31内の混合液をといによって両攪拌槽31, 33の中間に置いた攪拌槽内に入れて、ここでも高速な攪拌作用を混合液に与え、その後、中間に置いた攪拌槽から混合液を攪拌槽33内にといによって流し入れて、ここで低速な攪拌作用を混合液に与える。このような方法によれば、混合液が充分な高速攪拌作用を受けずに攪拌槽33へ流入する確率が低下し、微粉炭に結合剤を充分に付着させることができ、脱灰率を向上できる。

また、充分に大径化していない造粒炭がふりい51に流出しやすい場合には、攪拌槽33とふりい51との間に別の攪拌槽を攪拌槽33よりも低い位置に据付け、この別の攪拌槽と攪拌槽33とをといでつなぐ。この別の攪拌槽とふりい51との間をといでつなぐ。この別の攪拌槽内に低速回転を起すモーターで回転される攪拌羽根を入れる。この場合、

だ混合液はタンク55内に流し落される。灰分を含んだ混合液は排水管57からタンク55外へ排水される。よって、高い脱灰率の造粒炭が高い回収率で取り出せる。

この実施例では、高速攪拌用と低速攪拌用とのモーター41, 47とを使用するので、モーター回転速度を切り替えるわずらわしさがない上に、高速攪拌作用と低速攪拌作用とをとい49でつなげた別々の攪拌槽31, 33内で実行するので連続的に造粒炭を作る処理が行え、処理効率が良い。また、この実施例の場合には、高速攪拌作用を充分に受けないうまま混合液が低速攪拌作用を受ける状態を起しやすい。この状態は、一般的にはショートパスと云われている。このショートパスを起すと、微粉炭が結合剤11で充分にコーティングされない状態となって、若干脱灰率が低くなる。よって、このショートパスを防ぐ必要がある。このショートパスを防ぐ必要のある場合には、両攪拌槽31, 33の間に、両攪拌槽31, 33の中間の高さで別の攪拌槽を配置し、攪拌槽31と別の攪拌槽とをといでつ

13

攪拌槽31で高速な攪拌作用を受けた混合液は、次に攪拌槽33で低速な攪拌作用を受け、その後、別の攪拌槽へとといで流し入れる。この別の攪拌槽で、混合液は低速な攪拌作用を受ける。その後、混合液はといでふりい51上に流し落される。このような方法によれば、混合液が充分な低速攪拌作用を受けずにふりい上へ流し落される確率が減少し、造粒炭が充分に大径化してふりい上に取り出せる。

また、充分な高速攪拌作用と充分な低速攪拌作用を確実に混合液へ与えるためには、次に説明する方法を採用できる。

即ち、4槽の各攪拌槽を直列に連通しておき、第1攪拌槽内で高速な攪拌作用を与えた混合液を第2の攪拌槽内で再度高速な攪拌作用を与え、この第2の攪拌槽内で高速攪拌作用を与えた混合液に第3の攪拌槽内で低速な攪拌作用を与え、次にその混合液に第4の攪拌槽内で再度低速な攪拌作用を与え、その後、ふりい上に第4の攪拌槽から混合液を流し落す。この方法によれば、混合液が充分に高速攪拌を受けずに低速な攪拌を受ける確

14

15

率と、混合液が十分な低速攪拌を受けずにふるい上に流し落される確率とが同時に減少して、大径で高脱灰率の造粒炭が得られる。

いずれの実施例においても、攪拌羽根の回転数や高速攪拌作用を混合液に与える時間と、低速攪拌作用を混合液に与える時間とは、希望する脱灰率や造粒粒径に応じて適当に決定されるものである。

攪拌羽根の周速と造粒炭の平均粒径と脱灰率との関係を本発明者等が求めた結果をグラフで示すと、第4図のとおりとなる。

即ち、攪拌羽根の周速が 2.5 m/s 以上 10 m/s 以下の範囲では脱灰率（第4図に示した実線曲線）が30%～40%で、造粒炭の平均粒径

（第4図に示した点線曲線）は 2 mm 以上である。そして、平均粒径 2 mm 以上の造粒炭を、分級効率の関係から実用上一般的に使用される 0.5 mm あらさを有するふるいで回収すると、回収率が99%以上となり極めて高い回収率を示す。また、攪拌羽根の周速が 2.5 m/s 未満であると、造粒炭が

16

よって、高速な攪拌作用時における攪拌羽根の周速は脱灰率が飛躍的に向上する 12.5 m/s 以上とすることが望ましい。また、攪拌羽根の周速が 12.5 m/s 未満では脱灰率が急減するので、高速な攪拌作用時における攪拌羽根の周速は、下限を 12.5 m/s にし、攪拌エネルギーの消費に対する造粒炭の大径限度から見て上限を 30 m/s とすることが経済的に好ましい。特に、高脱灰率を望む場合には、攪拌羽根の周速を、高速な攪拌作用の時点に（ $25 \text{ m/s} \sim 30 \text{ m/s}$ ）セットすることが好ましく、この周速 $25 \text{ m/s} \sim 30 \text{ m/s}$ の範囲では、造粒炭の平均粒径は 1 mm 以上にはならない。よって、混合液を、造粒炭の平均粒径が 1 mm 以上にならない状態に維持される速さで攪拌することを高速な攪拌作用として混合液に与え、次に低速な攪拌作用を混合液に与えることが脱灰率の向上と回収率の向上とにおいて、極めて良い結果が得られる。また、低速な攪拌作用は、造粒炭の平均粒径が 3 mm 以上となるようにセットすることにより、回収率は、粗さが 0.5 mm のふる

18

作られないか、あるいは作られたとしても造粒炭の平均粒径が大径せずさらには脱灰も進行しない。特に、多槽の攪拌槽を直列に備えて連続的に造粒炭を産出する例にあっては、攪拌羽根の周速が 2.5 m/s であると、攪拌エネルギーが弱いために造粒炭が沈降して次のへあるいはふるい上へ流出してゆかなくなり、大径な造粒炭の産出が行えなくなる。よって、回収しやすく造粒炭を大径化するための低速な攪拌作用とは、攪拌羽根の周速が 2.5 m/s 以上であって 10 m/s 以下であることが望ましく、さらには安全率を見込んで 3.5 m/s 以上であって 9 m/s 以下とすることが好ましい。

また、第4図のグラフから明らかな如く、脱灰率は攪拌羽根の周速が速くなるにつれて高まる傾向を有し、周速が 12.5 m/s 、造粒炭の平均粒径約 1.5 mm で顕著な屈曲部が見受けられ、この部分から周速が高まるにつれてなだらかになり周速が $25 \text{ m/s} \sim 30 \text{ m/s}$ の間に脱灰率が60%と最高値に達し、それ以上の高率にはならない。

17

いを使用した際にはほぼ100%に達して、極めて高い回収率を示す。

（発明の効果）

以上の如く、本発明では、微粉炭と水とのスラリー液と結合剤との混合液に高速な攪拌作用を与えて結合剤を微粉炭に十分に付着させ、その後低速な攪拌作用を混合液に与えて、造粒炭を大径化するとともに灰分含有率の低い状態とするので、脱灰率の高い造粒炭を高い率で回収できるという効果が得られる。

図面の簡単な説明

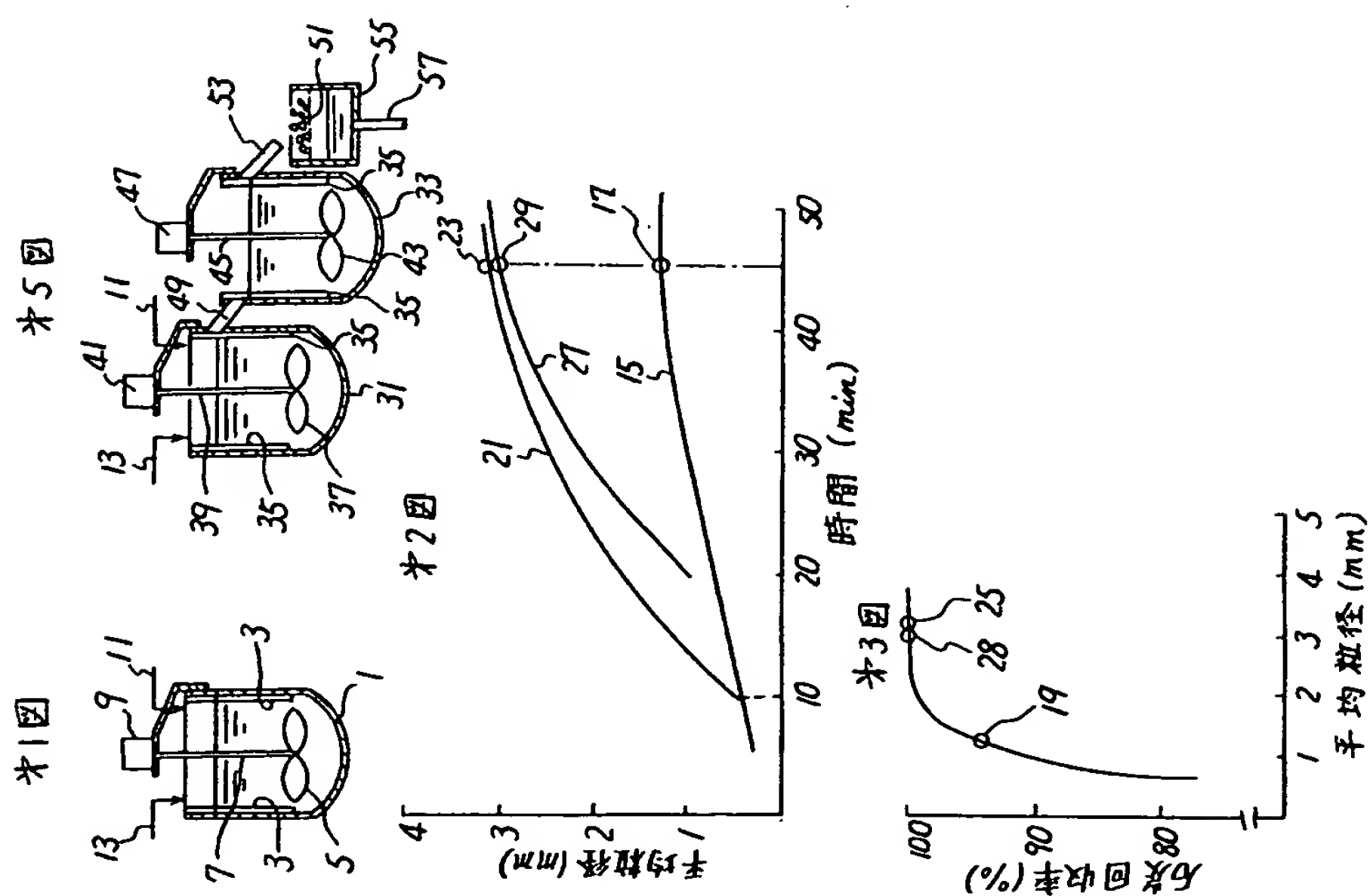
第1図は本発明の第1の実施例であって、石炭の造粒装置の断面図である。第2図は本発明を説明するグラフであって、攪拌時間（横軸）と造粒炭の平均粒径（縦軸）との関係を示す。第3図は本発明を説明するグラフ図であって、造粒炭の平均粒径（横軸）と石炭回収率（縦軸）との関係を示す。第4図は本発明を説明するグラフ図であって、攪拌羽根の周速（横軸）と脱灰率（左縦軸）および造粒炭の平均粒径（右縦軸）との関係を示

19

す。第5図は本発明の第2の実施例による石炭の造粒装置の断面図である。

1, 31, 33 攪拌槽、5, 37, 43 攪拌羽根、9, 41, 47 モーター、11 結合剤、13 水と微粉炭とのスラリー液、49, 53 とい、51 ふるい

代理人 弁理士 薄 田 利 幸



才4図

